Proyecto de Cobre Minera Panamá, S.A.

Departamento de Ambiente

Informe Trimestral de Control de Erosión y Sedimentos

Elaborado por
Pedro Moreno / Eduardo Chavarría

Junio 2014

Introducción

El proyecto Mina de Cobre Panamá desarrolla su programa de rehabilitación interna, tal como lo establecen los compromisos adquiridos en la aprobación de su respectivo estudio de impacto ambiental. Estas áreas se están restaurando en forma progresiva según vayan terminando los trabajos de construcción. En esta primera etapa la rehabilitación de las áreas se realiza mediante una estabilidad física e hidrológica de la infraestructura con la finalidad de que aumente el tiempo de vida útil.
Parte de la recuperación de dichas áreas es el Control de Erosión, el cual consta principalmente de medidas físicas, como es la canalización de las aguas, instalación de biomantas, etc.), cobertura de los suelos con la siembra de gramíneas de crecimiento rápido, no invasivas).

El Control de Erosión se realiza básicamente por dos razones principales:

a) Para complementar la estabilización física de una infraestructura y proteger el suelo y minimizar la erosión.
b) Minimizar que los sedimentos vayan a los cuerpos de agua (quebradas, ríos).

Sin embargo, el control de erosión no es la medida definitiva, a pesar de que la mayor parte del esfuerzo está concentrado en esta actividad. El control de erosión es una medida transitoria, ya que a nivel de ecosistema se busca la rehabilitación de las áreas a su condición inicial.

El presente informe muestra las medidas básicas de control de erosión y revegetación, en las áreas donde se están implementando la rehabilitación progresiva durante el trimestre que comprende los meses de abril, mayo y junio 2014.

Índice

I. Objetivo
II. Alcance
III. Medidas Generales

Descripción de las Diferentes Actividades
1. Mantas de Coco
2. Hidrosiembra
3. Drenajes
4. Barrera de Sedimento tipo Silt Fence

Descripción de las Áreas Rehabilitadas durante el trimestre
1. Camino a la Costa (KM18+100 a KM16+000)
2. Camino a la Costa (KM3+100 a KM2+500)
3. Camino a la Costa (KM12+600)
4. Punta Rincón Área 46
5. Punta Rincón Área 23
6. Punta Rincón Poza sedimentación 1
7. Punta Rincón Planta de Concreto
8. Punta Rincón Área de almacenes para voladura
9. Camino a la costa KM15+700
10. Acceso a la Antena en Taller TMF
11. Sitio Mina, Planta de Concreto
12. Sitio Mina, Dique 14
13. Sitio mina, Zona de Molinos Planta de procesos.
14. Sitio Mina, Acceso a Campamento de Construcción
15. Sitio Mina, Zona de almacenamiento de mineral en Planta de procesos.
16. Sitio Mina, Taller de mantenimiento TMF
17. Sitio Mina, Chancadora secundaria, zona planta de Procesos
18. Sitio Mina, Taller de mantenimiento equipo liviano

I. Objetivo

Rehabilitar progresivamente las áreas o infraestructuras construidas de tal manera que se minimice la erosión de los suelos.

II. Alcance

El alcance de las presentes medidas está dirigido principalmente durante las actividades de construcción del proyecto.

III. Medidas Generales

- Reducir las áreas de desbroce a lo mínimo posible.
- Minimizar el tiempo de exposición de suelos sin cobertura a la acción erosiva de las precipitaciones en la zona.
- Proveer cobertura inmediata a los suelos que necesiten, sobre todo si presentan pendientes pronunciadas.
- En caso de existir taludes construir los drenajes respectivos, de coronación e internos para la estabilización hidrológica.
- De ser necesario instalar dispositivos de control de erosión como disipadores de agua, barreras de sedimentos y bermas vegetales.
- Cobertura con Hidrosiembra.

Descripción de las Diferentes Actividades

1. **Cobertura temporal de suelos con biomanta (manto de coco):**

Descripción:

La manta orgánica de coco está compuesta por un 100% de fibra de coco, envuelta y cosidas con dos mallas de polipropileno fotodegradable, las cuales retienen la semilla y el suelo en su lugar, descomponiéndose con el tiempo a medida que la vegetación se establece.

1.1 Procedimiento:

- Reconocimiento del área a trabajar.
- Se realiza el análisis de riesgo de trabajo (AST).
- Utilización de equipo de protección personal en altura (arnés, línea de vida, rodilleras, casco, guantes, lentes y cuerda de 30 pies).
- La orientación del manto es de acuerdo con las referencias de los diseños.
- Se procede asegurar la manta en el área con estacas de madera y el uso de escalera.
- El traslape mínimo es de 1 pie en dirección a la tensión y de 1 pie en dirección transversal.

1.2 Ventajas:

- Reduce la velocidad y volumen de escorrentía superficial (mejora la infiltración del agua).
- Proporciona protección frente a la erosión previa al establecimiento de la vegetación.
- Reduce la degradación del suelo y el transporte de sedimentos.
- Absorbe la energía cinética de las gotas de agua.
- La matriz orgánica ofrece una acción protectora con el fin de facilitar el establecimiento de la vegetación.
- Regula la temperatura del suelo.

Foto de Colocación de Manta de Coco



2. Hidrosiembra:

Descripción:

Consiste en la aplicación de una mezcla de fibras orgánicas (mulch), semillas, fertilizantes y aditivos (enraizador), dicha mezcla permite mejorar la germinación de las semillas.

2.1 Procedimiento:

- Se procede a leer y compartir con el grupo que opera la maquina el análisis de riesgo de trabajo (AST).
- Utilización del equipo de protección personal (lentes, guantes, mascara de polvo, casco, protección auditiva, arnés y línea de vida).
- Se realiza el checklist de la máquina.
- Se llena de agua el tanque de la hidrosiembra.
- Se enciende el motor de la máquina para preparar la mezcla.
- Luego se integra el fertilizante, semilla y por último el Mulch.
- Luego se espera de 15 a 20 minutos para hacer la aplicación en las áreas requeridas.

2.2 Ventajas:

- La vegetación se establece en una forma más rápida que cualquier otra alternativa mecánica o siembra manual.
- La semilla y abono se distribuyen uniformemente.
- La mezcla rociada de acuerdo a las especificaciones y recomendaciones del fabricante proporcionan condiciones favorables para una rápida germinación.
- Se puede alcanzar grandes alturas en taludes difícilmente accesibles.
- La cobertura de Mulch ayuda a la protección del suelo y disminuye la erosión.

Fotos de Aplicación de Hidrosiembra


3. Drenajes

Descripción:

Canal son estructuras diseñadas con una cubertura temporal o permanente en el fondo para derivar las escorrentías a un área estable. El canal de drenaje con cobertura es usado cuando la vegetación no puede controlar la erosión y el uso de otros materiales no es deseado. Las coberturas utilizadas son de plástico, o HDPE.

3.1 Procedimiento:

- Definición del área a trabajar
- Leer el análisis de riesgo de trabajo (AST)
- Preparación del área remoción de de escombros y obstáculos.
- Remover secciones débiles o de material inapropiado para el drenaje y reemplazo con material adecuado.
- Se realizan canales verticales donde sea requerido en forma de escalera para derivar y disipar la energía del agua.
- Compactación del suelo y excavaciones de las paredes de los bordes según las dimensiones y nivel requerido.
- Se procede a cubrir con plástico y geo textil para darle permanencia y consistencia al drenaje.
- Fijación con estacas y molduras para el plástico y geo textil.

3.2 Ventajas:

- Evita la erosión producida por las aguas superficiales.
- Regula la velocidad del agua y derivación fuera de la estructura.
- Brinda estabilidad e incrementa el tiempo de vida de las infraestructuras.

Fotos de Construcción de Drenajes



4. Barrera de Sedimento (Silt Fence)

4.1 Descripción:

Barrera temporal que consiste en una tela sintética de filtro extendida entre postes de soporte, fijada y encajonada a ellos. Se utiliza para interceptar flujos de agua que contienen sedimentos, se requiere de una instalación cuidadosa de tal manera que se evite la canalización involuntaria de los flujos de agua, por lo general se construyen en las zonas perimetrales donde se han construido infraestructuras.

4.2 Procedimiento:

- Se procede a inspección del área a trabajar.
- Leer el análisis de riesgo de trabajo (AST)
- Excavación de una zanja en dirección de donde se pondrá la cerca.
- Instalación de cercas con madera y geo textil de forma que el flujo de sedimento pase por la cerca.
- Los extremos de la cerca serán de forma ascendente a la pendiente para crear un almacenamiento temporal para los sedimentos y el flujo de la escorrentía.
- Sujetar con clavo la madera y geo textil para tener una mayor estabilidad y así poder contener mejor los sedimentos y disminuir su transporte aguas abajo.
- Contar de ser posible con un acceso para la limpieza y mantenimiento de estas estructuras y tengan un mayor tiempo útil.
- Inspección continua y reparación cuando sea necesario.

4.3 Ventajas:

- Disminuye la degradación de los suelos por efecto de la erosión.
- Son fáciles de reparar y el mantenimiento es rápido.

Fotos de Construcción de Barrera de Sedimento	
	

Descripción de las Áreas Rehabilitadas Durante el Trimestre

1. **Camino a la Costa (KM18+100 a KM16+000)**
   Ubicación: Camino a la Costa
   Descripción del Sitio: Acceso y con taludes con pendientes típicas de acuerdo a diseño.
   Medidas de Control de Erosión implementadas: 7500M^2 de Aplicación de Hidrosiembra, 5222.4 M^2de colocación de manto coco, construcción de drenajes 226m y cobertura con plástico suelo desnudo 422.6 M^2
   Fecha: Mayo/ 2014.

2. **Camino a la Costa (KM3+100 a KM2+500)**
   Ubicación: Camino a la Costa
   Descripción del Sitio: Acceso con pendiente suave.
   Medidas de Control de Erosión implementada: 259.5 metros de drenajes construido.
   Fecha: Mayo/ 2014

3. **Camino a la Costa (KM12+600)**
   Ubicación: Camino a la Costa
   Descripción del Sitio: Acceso, Áreas de talud y terraza
   Medidas de Control de Erosión implementada: Construcción de 69 metros de drenaje cubierto con geo textil y plástico.
   Fecha: Junio/ 2014

4. **Punta Rincón Area 46**
   Ubicación: Punta Rincón, área del depósito de material residual.

Descripción del Sitio: Depósito de material residual, área con pendientes suaves.
Medidas de Control de Erosión implementada: Construcción de 59.4 metros de drenaje cubierto con geo textil y plástico.
Fecha: Abril-Mayo/ 2014

5. **Punta Rincón Area 23**
Ubicación: Punta Rincón
Descripción del Sitio: rea con taludes y terrazas.
Medidas de Control de Erosión implementada: Construcción de 59.4 metros de drenaje cubierto con geo textil y plástico.
Fecha: Mayo/ 2014

6. **Punta Rincón Poza de Sedimentación 1**
Ubicación: Poza de sedimentación 1
Descripción del Sitio: Es un área plana y pendiente suave.

Medidas de Control de Erosión implementada: 3000M^2 de Aplicación de Hidrosiembra, 1612.8 M^2 de colocación de manto coco, construcción de 34 metros drenajes cubierto con plástico y geo textil.
Fecha: Mayo/ 2014

7. **Punta Rincón Planta de Concreto**
Ubicación: Planta de Concreto
Descripción del Sitio: Área de Plataforma plana.
Medidas de Control de Erosión implementada: 7500M^2 de Aplicación de Hidrosiembra, 1459.2M^2 de colocación de manto coco, construcción de 99 metros de drenajes cubiertos con plástico y geo textil.
Fecha: Abril/ 2014

8. **Punta Rincón Área de almacenes para voladura**
Ubicación: Área de almacenes para voladura.
Descripción del Sitio: Es un área de plana y pendientes pronunciadas.
Medidas de Control de Erosión implementadas: 384M^2 de cobertura con manto coco, 105 metros de canal cubierto con geo textil.
Fecha: Abril/ 2014

9. **Camino a la Costa 15KM+700**
Ubicación: Camino a la Costa KM15+700
Descripción del Sitio: Es un área con taludes y terrazas.
Medidas de Control de Erosión: 844.8M^2 de cobertura con manto coco, 85 metros de canal cubierto con plástico y geo textil.
Fecha: Abril/ 2014

10. **Acceso a la Antena en Taller TMF**
Ubicación: Acceso a la Antena Taller TMF
Descripción del Sitio: Es un área de talud y terraza.
Medidas de Control de Erosión implementadas: Colocación de 2073.6M^2 de mantas de coco, aplicación de 3000M^2 de hidrosiembra y construcción de 18metros de drenaje cubierto con plástico y geo textil.
Fecha: Mayo/ 2014

11. **Sitio Mina Planta de Concreto**
Ubicación: Planta de Concreto
Descripción del Sitio: Es un área de talud y terraza.
Medidas de Control de Erosión implementadas: Aplicación de 4125M^2 de hidrosiembra, construcción de 801metros de canales cubierto con geo textil y plástico.
Fecha: Abril-Mayo/ 2014

12. **Sitio Mina, Dique 14**
Ubicación: Dique 14
Descripción del Sitio: Es un área con desniveles y pendientes suaves
Medidas de Control de Erosión implementadas: Construcción de 253.3metros de barrera tipo silt fence.
Fecha: Abril-Mayo/ 2014

13. **Sitio Mina, Zona de Molinos Planta de procesos**
Ubicación: Zona de Molinos Planta de Procesos.
Descripción del Sitio: Es un área de talud y terraza.
Medidas de Control de Erosión implementadas: Colocación de 16972.8M^2 de mantas de coco, construcción de 1553metros de drenaje cubierto con plástico y geo textil, aplicación de 14000M^2 de hidrosiembra.
Fecha: Abril-Mayo-junio/ 2014

14. **Sitio Mina Acceso a Campamento de Construcción**
Ubicación: Acceso a Campamento de Construcción
Descripción del Sitio: Es un área plana, terraza y talud.
Medidas de Control de Erosión implementadas: Construcción de 1000metros de barrera tipo silt fence, construcción de 336 metros de drenaje cubierto con plástico, aplicación de 1500M^2 de hidrosiembra.
Fecha: Mayo-junio/ 201

15. **Sitio Mina Zona de Almacenamiento de Mineral en Planta de Procesos**
Ubicación: Zona de almacenamiento de mineral en Planta de procesos.
Descripción del Sitio: Es un área con talud y terraza.

Medidas de Control de Erosión implementadas: Aplicación de 3000m^2 de hidrosiembra, colocación de 2227.2m^2 de manto de coco, construcción de 683m de canales cubierto con plástico y geo textil.
Fecha: Abril-Mayo/ 2014

16. **Sitio Mina, Taller de Mantenimiento TMF**
Ubicación: Taller de mantenimiento TMF
Descripción del Sitio: Es un área de talud y terraza.
Medidas de Control de Erosión implementadas: Colocación de 800m^2 de plástico en talud descubiertos.
Fecha: Junio/ 2014

17. **Sitio Mina, Chancadora Secundaria, Zona Planta de Procesos.**
Ubicación: Chancadora Secundaria, Zona Planta de procesos
Descripción del Sitio: Área con pendiente pronunciada.
Medidas de Control de Erosión implementadas: Colocación de 37metros de drenaje y 127Metros de barrera tipo silt fence.
Fecha: Abril / 2014

18. **Sitio Mina, Taller de Mantenimiento Equipo Liviano**
Ubicación: Taller de Mantenimiento equipo Liviano.
Descripción del Sitio: Área con talud y terraza
Medidas de Control de Erosión implementadas: Colocación de 1000M^2 de cobertura temporal con plástico.
Fecha: Mayo – Junio/2014.

Registro Fotográfico.

Sitio o área	Evidencia fotográfica
Camino a la Costa (KM18+100 a KM16+000)	
Camino a la Costa KM3+100 - KM2+500)	
Punta Rincón Area 23	

Punta Rincón Poza de sedimentación 1	
Punta Rincón Planta de Concreto	
Área de almacenamiento de materiales para voladura	
Punta Rincón Area 23	

Camino a la Costa KM15+700	
Sitio Mina (acceso a la Antena TMF)	
Sitio Mina Planta de Concreto	

Sitio Mina Zona de molinos Planta de procesos.	
Sitio Mina (Acceso al campamento de Construcción	
Sitio Mina Área de almacenamiento de mineral Planta de procesos.	

Sitio Mina(Taller de equipo liviano)	

Anexos.

Registros del Mes de Abril

Lugar	Área de Trabajo	Mantas de Coco (m²)	Plástico (m²)	Drenaje (m)	Semilla (kg)	Área Revegetada (m²)	Geo textil (m²)	Hidrosiembra (m²)	Berma Vegetal (m)	Sedimentador (m)
Camino Costero	KM17+200	0	51.6	43	0	0	51.6	0	0	0
Camino Costero	KM 15+700	844.8	216	85	0	806	296	0	0	0
Camino Costero	KM15+000	0	139.4	109	25	0	139.4	1500	0	0
Camino Costero	KM15+400	307.2	60	20	0	0	60	0	0	0
Camino Costero	KM16+000	0	0	24	0	0	33.6	0	0	0
Camino Costero	KM17+000	0	170.9	130	0	0	170.9	0	0	0
Camino Costero	KM17+200	0	1609.7	345	0	0	1609.7	0	0	0
Camino Costero	KM17+400	0	39.1	80	0	0	39.1	0	0	0
Camino Costero	KM17+600	0	425	188	0	0	493	0	0	7.6
Camino Costero	KM17+800	0	276	148	0	0	300.84	0	0	5.5
Sitio Mina	Planta de Concreto	0	1557.4	728	200	0	1525.7	15000	0	0
Sitio Mina	Botadero 2.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sitio Mina	Dique 14	0	0	0	0	0	80	0	0	0
Sitio Mina	Molinos Planta de Procesos	4108.8	3814.6	567	42	0	70.7	1500	0	0
Sitio Mina	Planta de Procesos	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sitio Mina	Chancadora Secundaria	0	37	0	0	0	127.5	0	0	0
Sitio Mina	Almacén de Mineral planta de procesos	1075.2	876.8	630	0	0	865.8	0	0	0
Punta Rincón	Área 27	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Punta Rincón	Planta de concreto	1459.2	260.1	99	100	0	260.1	7500	0	0
Punta Rincón	Botadero 46	0	0	0	0	0	17.11	0	0	9
Punta Rincón	Deposito material residual	384	4	24	5	3303	105	0	0	0
Punta Rincón	Poza de sedimentación 1	153.6	341.3	126	4	826	512.22	0	0	0
Punta Rincón	Llano Grande KM7+900	0	47	47	0	0	47	0	0	0
	Total	**8332.8**	**9925.9**	**3393**	**376**	**4935**	**6805.27**	**25500**	**0**	**22.1**

Registros del Mes de Mayo

Lugar	Área de Trabajo	Mantas de Coco (m^2)	Plástico (m^2)	Drenaje (m)	Semilla (kg)	Área Revegetada (m^2)	Geo textil (m^2)	Hidrosiembra(m^2)	Berma Vegetal (m)	Sedimentador (m)
Camino Costero	KM16+700	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Camino Costero	KM16+800	1305.6	169	94	75	0	177.37	4500	0	7.85
Camino Costero	KM16+900	0	54.6	27	0	0	54.6	0	0	0
Camino Costero	KM17+200	1843.2	199	105	0	0	199	0	0	0
Camino Costero	KM17+800	1536	0	0	50	0	0	3000	0	0
Camino Costero	KM17+800 al KM17+600	537.6	0	0	0	0	0	0	0	0
Camino Costero	KM2+500	0	0	0	0	0	260	0	0	0
Camino Costero	KM2+700	0	0	0	0	0	30	0	0	0
Camino Costero	KM2+800	0	0	0	0	0	162	0	0	0
Camino Costero	KM2+900	0	8	0	0	0	21	0	0	10
Camino Costero	KM3+100	0	15	10	0	0	15	0	0	0
Sitio Mina	Acceso a Antena TMF	2073.6	36	18	51.5	0	36	3000	0	0
Sitio Mina	Planta de Concreto	0	73	73	25	0	73	1500	0	0
Sitio Mina	KM 15+700	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sitio Mina	Dique 14	0	0	0	0	0	300	0	0	0
Sitio Mina	Dique Principal Mill Pad	0	0	0	0	0	1027	0	0	0
Sitio Mina	Molinos Planta de Procesos	8908.8	9068.8	781	172	0	73.5	12000	0	0
Sitio Mina	Planta de Procesos	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sitio Mina	Acceso campamento de construcción	0	0	87	35	0	1804.8	1500	0	0
Sitio Mina	Almacén de Mineral planta de procesos	614.4	5169.2	53	25	0	69.2	1500	0	0
Sitio Mina	Taller de mantenimiento equipo liviano	0	0	0	0	0	31	0	0	0
Punta Rincón	Botadero 46	0	189	50	0	0	76.11	0	0	0
Punta Rincón	Cantera 23	153.6	658.5	341	0	0	1091.6	0	0	0
Punta Rincón	Poza de sedimentación 1 1	1612.8	112.25	34	60	0	132.25	3000	0	4
Farallón	Puente en rio Perecabe	0	0	0	25	48	0	1500	0	0
	TOTAL	**18585.6**	**15752**	**1673**	**518.5**	**48**	**5633.43**	**31500**	**0**	**21.85**

Registros del Mes de Junio

Lugar	Área de Trabajo	Mantos de Coco (m²)	Plástico (m²)	Drenaje (m)	Semilla (kg)	Área Revegetada (m²)	Geo textil (m²)	Hidrosiembra (m²)	Berma Vegetal (m)
Camino Costero	KM12+600	0	37.25	22	0	0	0	0	0
Camino Costero	KM12+600	0	85.75	47	0	0	0	0	0
Camino Costero	KM17+100	76.8	0	0	0	0	0	0	0
Camino Costero	KM17+200	0	325.8	135	0	0	70.4	0	0
Camino Costero	KM17+400	0	0	0	0	0	5	0	0
Camino Costero	KM17+700	0	0	0	70	0	0	3000	0
Camino Costero	KM17+800	0	0	0	35	0	0	1500	0
Camino Costero	KM18+100	307.2	206	167	0	500	154	0	0
Camino Costero	KM17+400	0	133.4	48	0	0	0	0	0
Camino Costero	KM18+000	0	0	0	35	0	0	1500	0
Sitio Mina	Molinos Planta de Procesos	3955.2	9300	205	175	0	0	7500	0
Sitio Mina	Acceso campamento de construcción	0	361.8	249	0	0	846	0	0
Sitio Mina	Taller de mantenimiento equipo liviano	0	10000	0	0	0	46.5	0	0
Sitio Mina	Almacén de Mineral planta de procesos	537.6	26000	0	35	0	600	1500	0
Sitio Mina	Taller de mantenimiento	0	0	0	0	0	54000	0	150
Punta Rincón	Cantera 23	691.2	44	17	0	0	44	0	0
	TOTAL	**5568**	**46494**	**890**	**350**	**500**	**55765.9**	**15000**	**150**